Manual de operação

Saturnia OPzS

Baterias Estacionárias
Chumbo-Ácidas Ventiladas

SATURNIA
ENERGIA VIVA

ÍNDICE

1. Principais Características.....03
2. Descrição 03
3. Normas de Referência.....03
4. Características de Projeto - Partes Constituintes.....04
5. Características Elétricas e Dimensionais 06
6. Estante/Lay-Out de Montagem.....07
7. Curvas e Tabelas - Referidas a Temperatura de 25°C 08
8. Desempenho e Características.....19
9. Resistência Interna 24
10. Temperatura de Utilização 24
11. Variação da Capacidade em Função da Temperatura 27
12. Características de Vida 29
13. Correção da Tensão de Flutuação em Função da Temperatura 29
14. Baterias em Paralelo 30
15. Armazenamento e Instalação 31
16. Operação e Manutenção.....36
17. Manutenção 43

BATERIAS ESTACIONÁRIAS
CHUMBO-ÁCIDAS HÍBRIDAS

TIPO OPzS

MANUAL DE OPERAÇÃO

A Bateria Saturnia **OPzS**, foi elaborada para operar com baixa manutenção sendo projetada para uma vida útil superior a 10 anos. Especialmente desenvolvida para aplicações em Telecomunicações, Sistemas de Energia Ininterrupta (UPS), Subestações, Iluminação de Emergência, Sistemas de Alarme etc.

1. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- Capacidade:150 a 2500Ah até 1,75V por elemento a 25°C.
- Ventilada de baixa manutenção
- Placas positivas tubulares
- Pólos de segurança à prova de corrosão, com inserto de liga de cobre
- Nível de eletrólito (“max. e min”) indicado no vaso transparente
- Vaso em SAN transparente
- Válvula de segurança anti explosão
- Interligações flexíveis totalmente isoladas
- Projeto e fabricação de placas positivas e negativas destinadas a mais de 10 anos de vida útil.
- Placas formadas através de “Tank-Formation”.

2. DESCRIÇÃO

Bateria Saturnia **OPzS**, chumbo ácida estacionária ventilada com eletrólito líquido a densidade de 1215 g/dm^3 a 25°C, composta por elementos em vasos individuais de 150 a 2500Ah, destinados ao fornecimento ininterrupto de energia em corrente contínua para telecomunicações, subestações e demais aplicações.

3. NORMAS DE REFERÊNCIA

3.1 Resolução Anatel n° 385 – Norma para Certificação e Homologação de Acumuladores

Chumbo-Ácido Estacionários Ventilados.

3.2 NBR 14197 - Acumulador Chumbo-Ácido Estacionário Ventilado – Especificação

3.3 NBR 14198 - Acumulador Chumbo-Ácido Estacionário Ventilado – Terminologia

3.4 NBR 14199 - Acumulador Chumbo-Ácido Estacionário Ventilado - Ensaios

3.5 Norma ABNT - NBR 6179 - Chumbo refinado

3.6 ASTM D 256.81 – Standard test method for impact resistance of plastics and electrical
insulating.

4. CARACTERÍSTICAS DE PROJETO - PARTES CONSTITUINTES

- Vasos - para elementos individuais em SAN alto impacto transparente.
- Tampas - para elementos individuais em ABS alto impacto.
- Vasos e Tampas colados - à prova de vazamentos.
- Pólos terminais de segurança - à prova de corrosão e vazamentos revestidos com plástico ABS, possuindo inserto maciço de liga de cobre e rosca métrica.
- Placas positivas tubulares - com grades em liga de baixo antimônio (≤ 1,6%) e bolsa tubular em poliéster de alta tenacidade.
- Placas negativas - com grades em ligas de chumbo, empastada.
- Separadores - especiais microporosos.
- Válvula de segurança - anti explosão em material cerâmico sinterizado, resistente ao ácido, com porosidade adequada permite a saída dos gases, impedindo a penetração de eventual faísca no interior do elemento, evitando explosão.

- Eletrólito - Solução de ácido sulfúrico com densidade, a plena carga, de 1215 ± 10 g/dm^3 a 25°C.

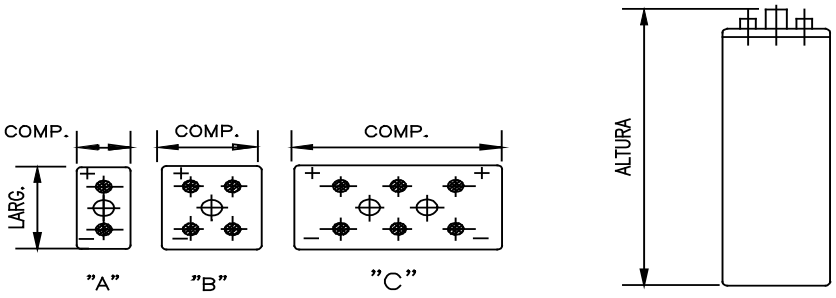
- Interligações – Entre elementos com barra de cobre eletrolítico, chumbado nas áreas de contato e isolado no restante por pintura eletrostática. Entre níveis ou entre estantes com cabo de cobre rígido ou flexível isolado e projetado para conexão aparafusada aos pólos da bateria.

- Parafusos - em aço inoxidável com rosca métrica.

- Condição de fornecimento posto fábrica: úmido - carregada, pronta para operação ou seco - carregada permitindo-se o armazenamento por até 2 anos.

5. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E DIMENSIONAIS

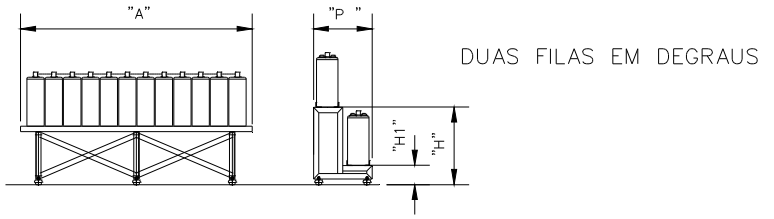
CARACTERÍSITCAS TÉCNICAS DOS ELEMENTOS TIPO OPzS - VENTILADOS



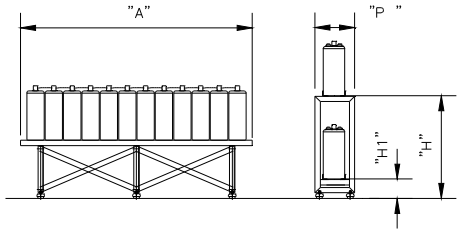
CONFIGURAÇÃO

TIPO	CAPACIDADE EM Ah DESCARGA ATÉ 1.75 V/Elem. ref. 25ºC					DIMENSÕES DO ELEMENTO (mm)			PESO (Kg)	volume de eletrólito (l)	CONF.
	C_{10}	C_8	C_5	C_3	C_1	Comp.	Larg.	Altura			
3 OPzS 150	150	144	129	106	72	103	206	415	16,5	5,1	A
4 OPzS 200	200	192	172	141	96	103	206	415	18,6	4,2	A
5 OPzS 250	250	240	215	177	120	124	206	415	22,3	4,9	A
6 OPzS 300	300	288	258	212	144	145	206	415	26,0	5,8	A
5 OPzS 350	350	336	301	248	168	124	206	530	28,7	6,4	A
6 OPzS 400	400	384	344	284	192	145	206	530	33,7	7,6	A
7 OPzS 500	500	470	421	355	235	166	206	530	38,6	8,9	A
6 OPzS 600	600	570	510	426	261	145	206	707	48,0	10,6	A
8 OPzS 750	750	712	637	532	327	191	210	707	65,6	13,7	B
10 OPzS 1000	1000	950	850	710	436	233	210	707	79,8	21,8	B
12 OPzS 1250	1250	1140	1020	852	523	275	210	707	94,0	24,6	B
14 OPzS 1500	1500	1330	1190	1008	610	275	210	707	105,0	23,2	B
14 OPzS 1750	1750	1628	1444	1220	713	275	210	856	125,0	27,0	B
16 OPzS 2000	2000	1899	1684	1394	832	397	212	832	160,0	51,0	C
18 OPzS 2250	2250	2136	1895	1568	936	397	212	832	165,0	47,0	C
20 OPzS 2500	2500	2374	2106	1742	1040	397	212	832	171,0	43,0	C

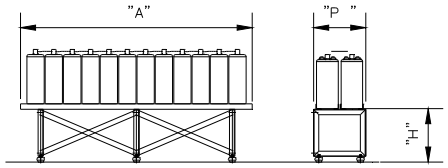
6. ESTANTE PARA BATERIA



DUAS FILAS EM DEGRAUS

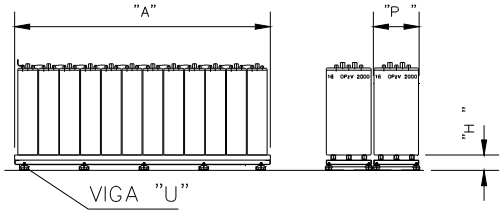


DUAS FILAS SOBREPOSTAS



DUAS FILAS EM NIVEL

CONFIGURACAO " Y "



DUAS FILAS EM NIVEL
ACIMA DE 1750 Ah

CONFIGURACAO " Z "

TIPO DA BATERIA	DIMENSAO "A" N° ELEMENTOS/ESTANTE				DIMENSOES POR TIPO DE ESTANTE									QUANT. ESTANTE	CONFIG.
					SOBREPOSTA			EM NIVEL			DEGRAUS				
	12	24	30	60	H	H1	P	H	H1	P	H	H1	P		
3 OPzS 150	770	1450	1750	3450	932	250	380	510	NA	500	690	250	560	1	Y
4 OPzS 200	770	1450	1750	3450	932	250	380	510	NA	500	690	250	560	1	Y
5 OPzS 250	900	1700	2100	4100	932	250	380	510	NA	500	690	250	560	1	Y
6 OPzS 300	1000	1950	2400	4750	932	250	380	510	NA	500	690	250	560	1	Y
5 OPzS 350	900	1700	2100	4100	1048	250	380	510	NA	500	810	250	560	1	Y
6 OPzS 400	1000	1950	2400	4750	1048	250	380	510	NA	500	810	250	560	1	Y
7 OPzS 500	1150	2200	2700	5350	1048	250	380	510	NA	500	810	250	560	1	Y
6 OPzS 600	1000	1950	2400	4750	NA	NA	NA	335	NA	500	982	250	560	1	Y
8 OPzS 750	1400	2700	3400	NA	NA	NA	NA	335	NA	500	982	250	560	1	Y
10 OPzS 1000	1400	2700	3400	NA	NA	NA	NA	335	NA	525	982	250	585	1	Y
12 OPzS 1250	1400	2700	3400	NA	NA	NA	NA	335	NA	570	982	250	630	1	Y
14 OPzS 1500	1400	2700	3400	NA	NA	NA	NA	335	NA	570	982	250	630	1	Y
14 OPzS 1750	1400	2700	3400	NA	NA	NA	NA	335	NA	570	NA	NA	NA	1	Y
16 OPzS 2000	1400	2750	3400	NA	NA	NA	NA	145	NA	410	NA	NA	NA	2	Z
18 OPzS 2250	1400	2750	3400	NA	NA	NA	NA	145	NA	410	NA	NA	NA	2	Z
20 OPzS 2500	1400	2750	3400	NA	NA	NA	NA	145	NA	410	NA	NA	NA	2	Z

OPzS

JAN.2000

7. CURVAS REPRESENTATIVAS DOS VALORES MÉDIOS DA CARACTERÍSTICA.

7.1. Curvas representativas dos valores médios de "K" para baterias tipo OPzS - Ventiladas até 500 Ah C_{10} Placas 50/20 e 70/20.....Curv. Ind. n.° 306

7.2. Curvas representativas dos valores médios de "K" para baterias tipo OPzS - Ventiladas de 600 até 2500 Ah C_{10} Placas 100/20 e 125/20.....Curv. Ind. n.° 307

7.3. Elementos OPzS - Carga com Corrente Constante 0,1 x C_{10} até 2,4V Complementando-se a mesma com 0,05 x C_{10} Temperatura 25°C - Densidade 1210 ± 10 g/dm^3 .....Curv. Ind. n.° 331

7.4. Elementos OPzS - Recarga com Tensão Constante 2,4V - 2,35V - 2,30V Após Descarga em 10 Horas e Limitação Inicial 0,05 x C_{10} (A) Temperatura 25°C - Densidade 1210 ± 10 g/dm^3 .....Curv. Ind. n.° 332

7.5. Elementos OPzS - Recarga com Tensão Constante 2,4V - 2,35V - 2,30V Após Descarga em 10 Horas e Limitação Inicial 0,1 x C_{10} (A) Temperatura 25°C - Densidade 1210 ± 10 g/dm^3 .....Curv. Ind. n.° 333

7.6. Elementos OPzS - Descarga em 1 Hora Tensão Final: 1,80 e 1,75V - Correntes de Descarga I = (*)C_{10} Ref: 1,75V Temperatura 25°C.....Curv. Ind. n.° 334

7.7. Elementos OPzS - Descarga em 3 Horas Tensão Final: 1,90 - 1,80 e 1,75V Correntes de Descarga I = (*)C_{10} Ref: 1,75V Temperatura 25°C.....Curv. Ind. n.° 335

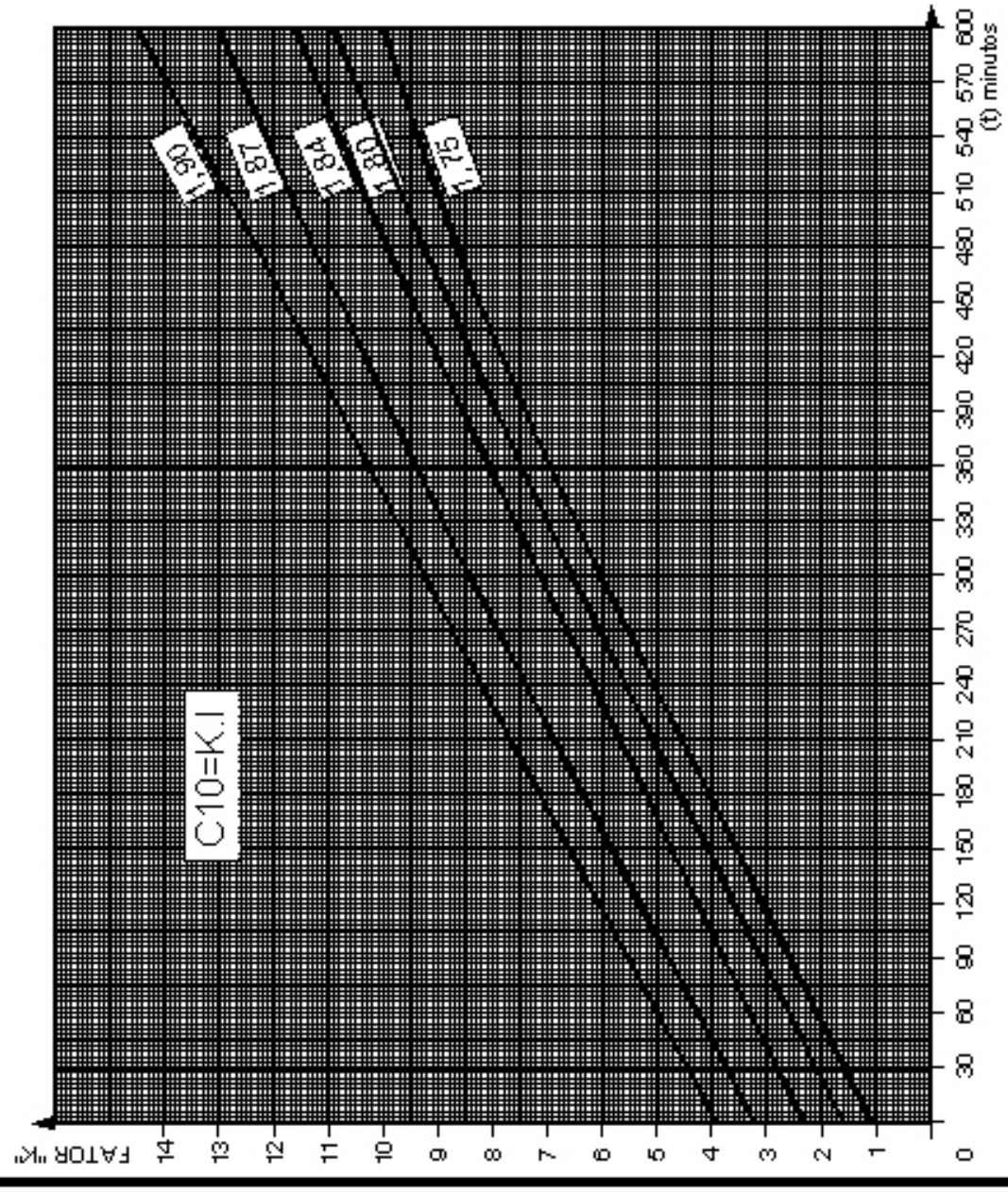
7.8. Elementos OPzS - Descarga em 10 Horas Tensão Final: 1,90 - 1,80 e 1,75V Correntes de Descarga I = (*)C_{10} Ref: 1,75V Temperatura 25°C.....Curv. Ind. n.° 336

7.9. Elementos OPzS - Descarga em 8 Horas Tensão Final: 1,90 - 1,80 e 1,75V Correntes de Descarga I = (*)C_{10} Ref: 1,75V Temperatura 25°C.....Curv. Ind. n.° 337

7.10. Elementos OPzS - Descarga em 5 Horas Tensão Final: 1,90 - 1,80 e 1,75V Correntes de Descarga I = (*)C_{10} Ref: 1,75V Temperatura 25°C .....Curv. Ind. n.° 338

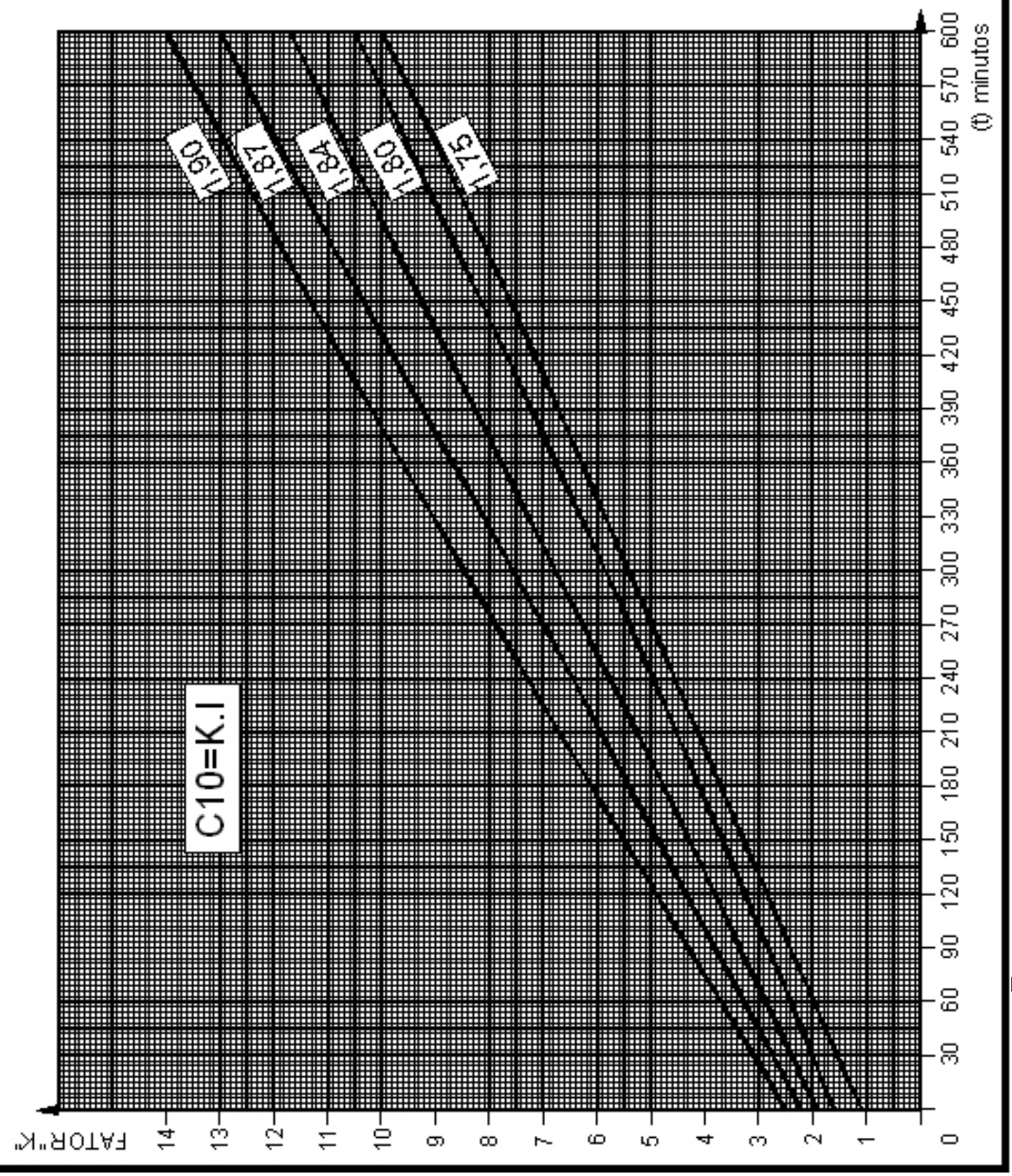
CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MEDIO DA CARACTERISTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 29/11/99
APROV.	REV.	CURIND Nº 307

CURVAS REPRESENTATIVAS DOS VALORES MEDIOS DE "K"
PARA BATERIAS TIPO OPzS - VENTILADAS DE 600 ATE 2500 Ah C10
PLACAS : 100/20 e 125/20



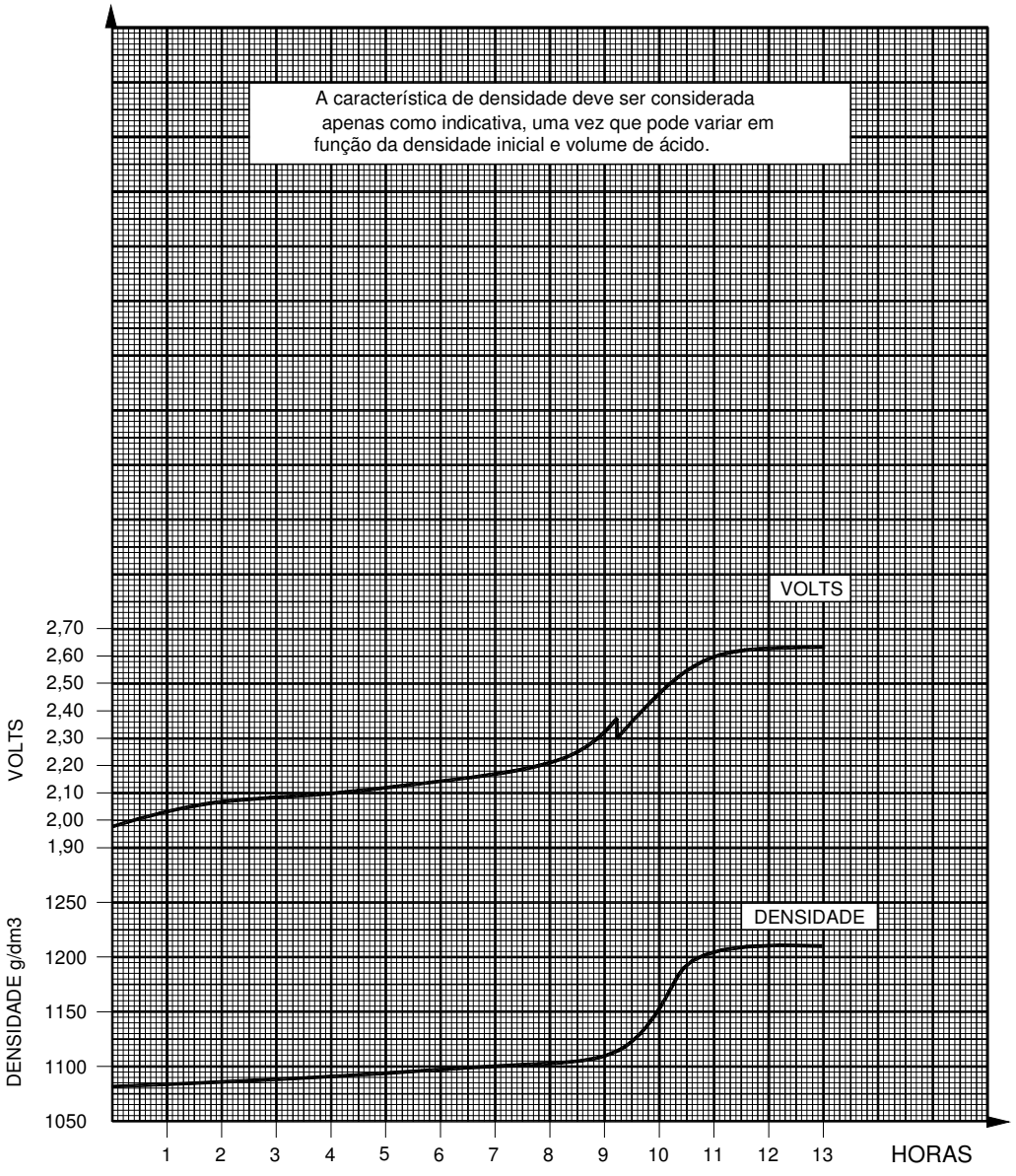
CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MEDIO DA CARACTERISTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 29/11/99
APROV.	REV.	CUR/IND N° 306

CURVAS REPRESENTATIVAS DOS VALORES MEDIOS DE "K"
PARA BATERIAS TIPO OPzS - VENTILADAS ATE 500 Ah C10
PLACAS : 50/20 e 70/20



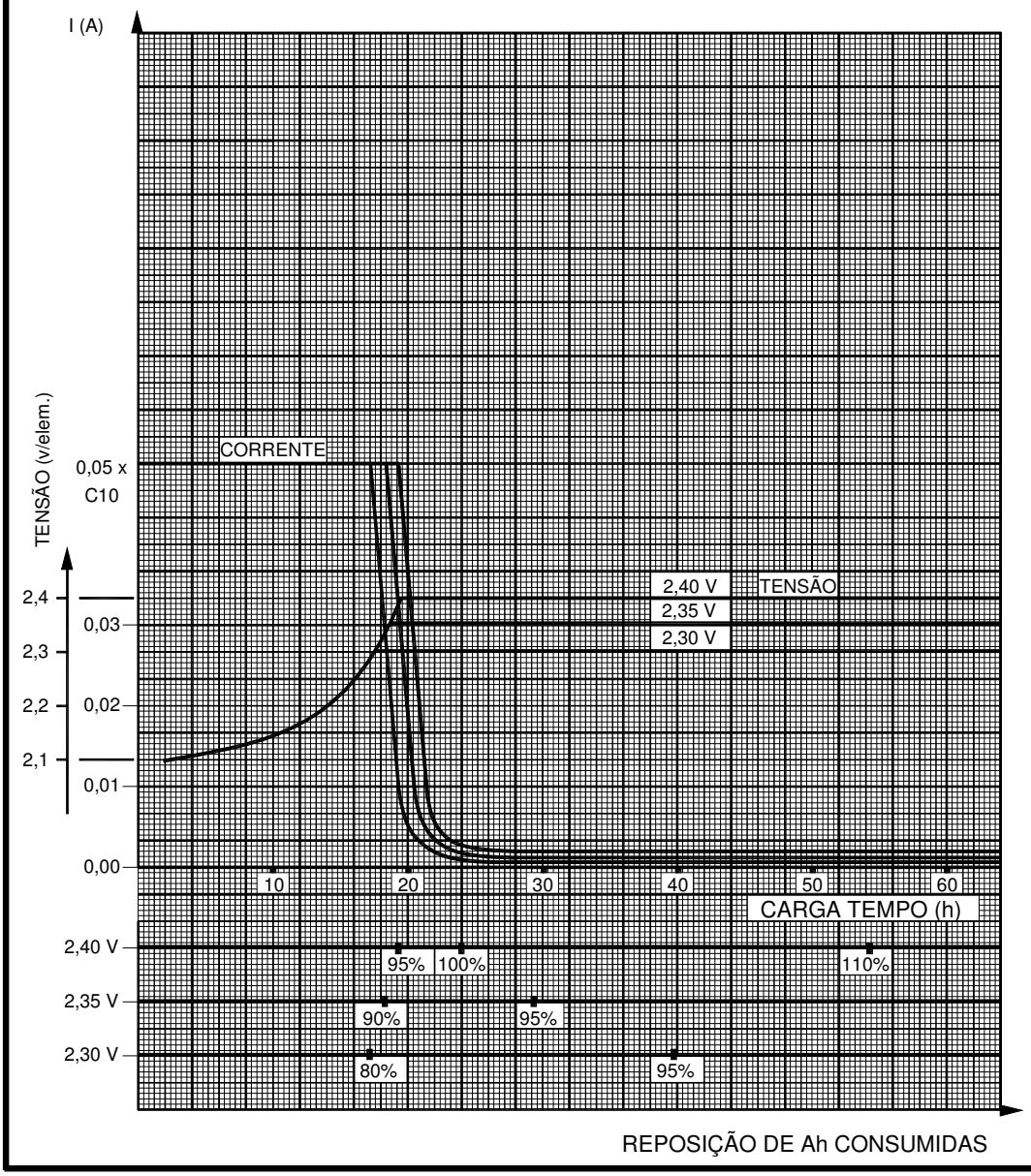
CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MÉDIO DA CARACTERÍSTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 05/05/2000
APROV.	REV. 1 (01/12/2005)	CUR/IND N° 331

ELEMENTOS OPzS - CARGA COM CORRENTE CONSTANTE
0,1 x C10 ATE 2,4 V COMPLEMENTANDO-SE A MESMA COM 0,05 x C10
TEMPERATURA 25°C - DENSIDADE 1215±10g/dm3



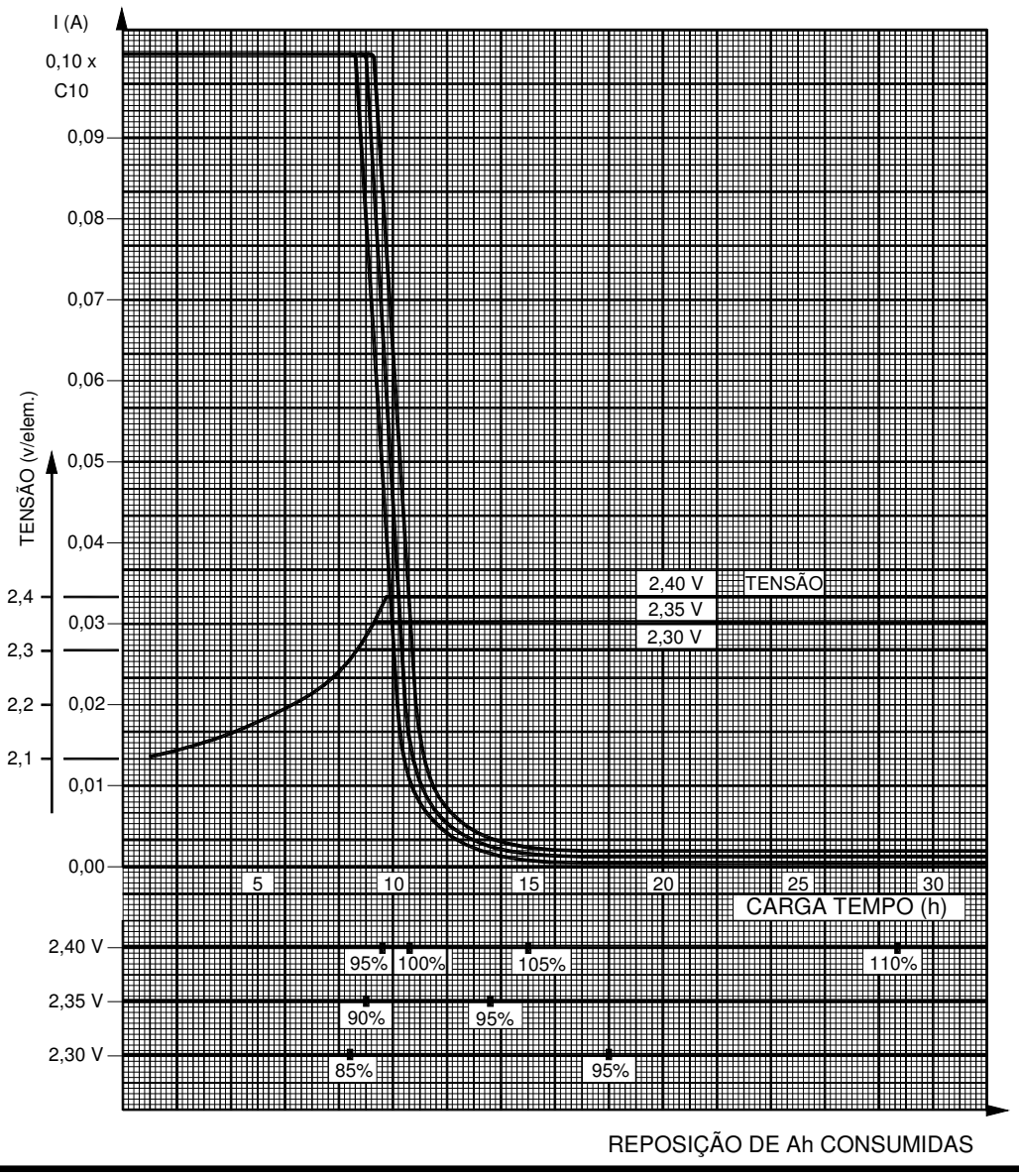
CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MÉDIO DA CARACTERÍSTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 05/05/2000
APROV.	REV. 1 (01/12/2005)	CUR/IND N° 332

ELEMENTOS OPzS - (MÉDIA DESCARGA)
RECARGA COM TENSÃO CONSTANTE 2,4 V - 2,35 V - 2,30 V
APÓS DESCARGA EM 10 HORAS E LIMITAÇÃO INICIAL 0,05 x C10(A)
TEMPERATURA 25°C - DENSIDADE 1215 ±10 g/dm3



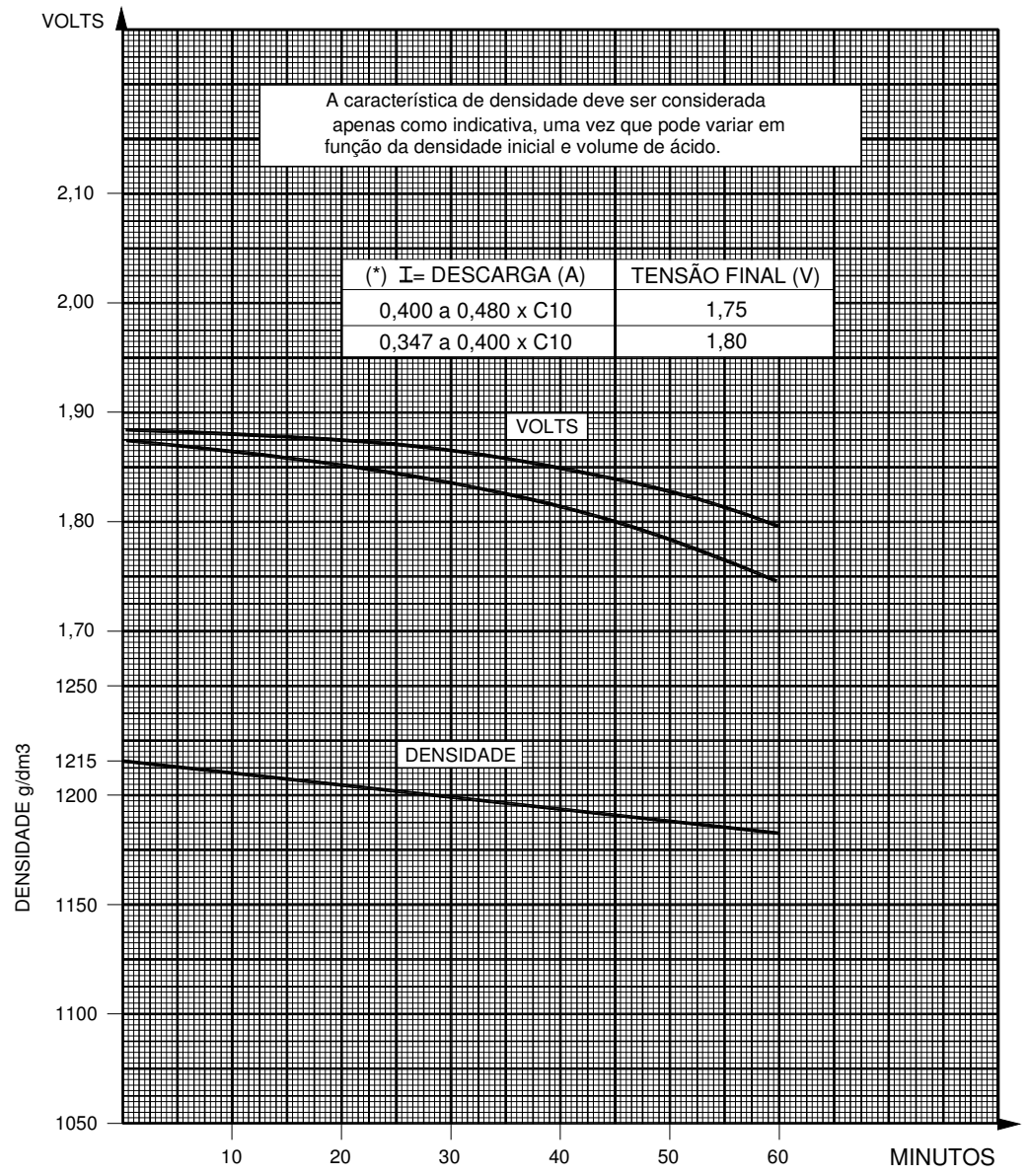
CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MÉDIO DA CARACTERÍSTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 05/05/2000
APROV.	REV. 1 (01/12/2005)	CUR/IND N° 333

ELEMENTOS OPzS - (MÉDIA DESCARGA)
RECARGA COM TENSÃO CONSTANTE 2,4 V - 2,35 V - 2,30 V
APÓS DESCARGA EM 10 HORAS E LIMITAÇÃO INICIAL 0,1 x C10(A)
TEMPERATURA 25°C - DENSIDADE 1215 ±10 g/dm3



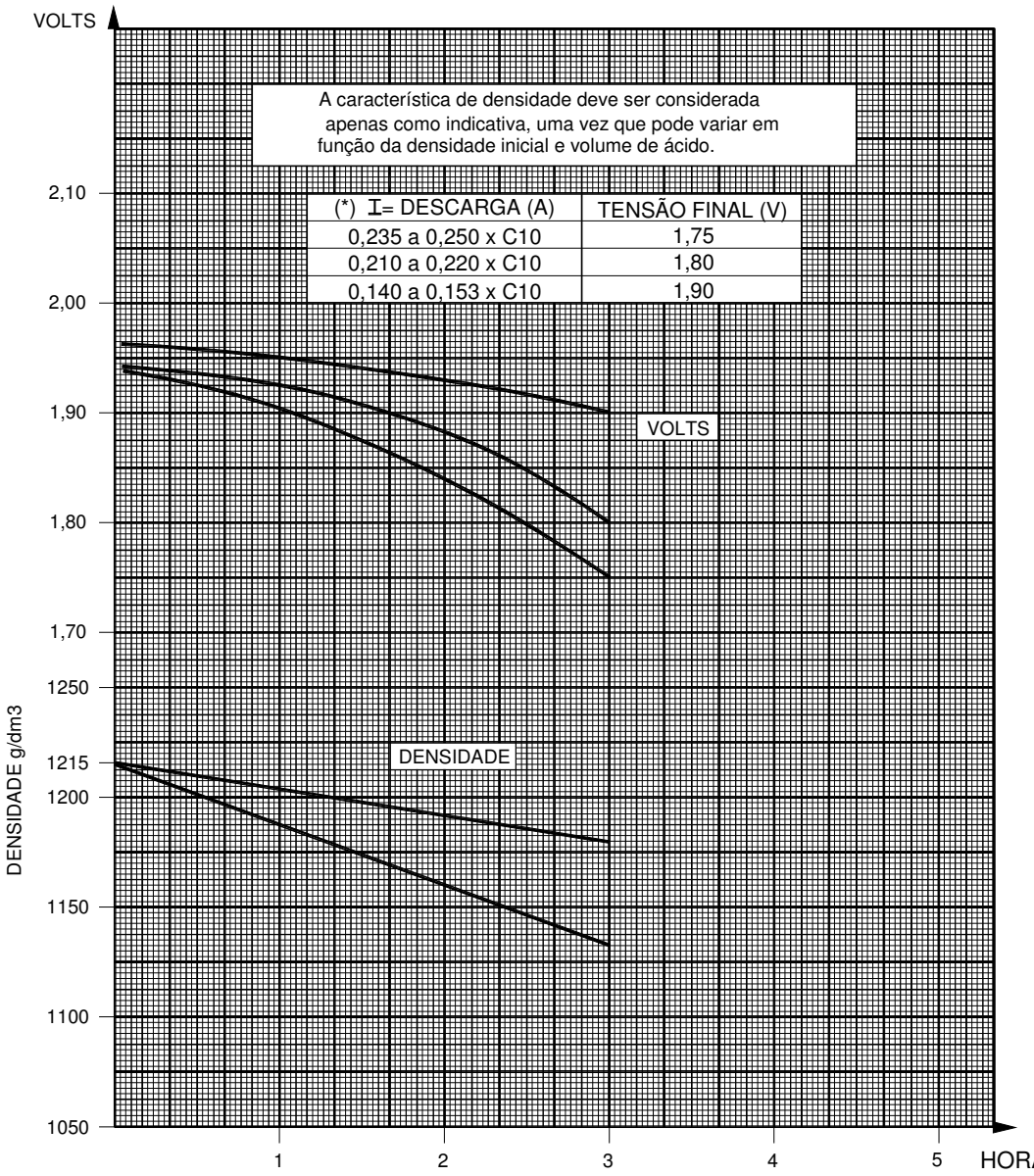
CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MÉDIO DA CARACTERÍSTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 05/05/2000
APROV.	REV. 1 (01/12/2005)	CUR/IND N° 334

ELEMENTOS OPzS - DESCARGA EM 1 HORA
TENSÃO FINAL:1,80 E 1,75 V
CORRENTES DE DESCARGA I =(*) C10 REF: 1,75 V
TEMPERATURA 25°C



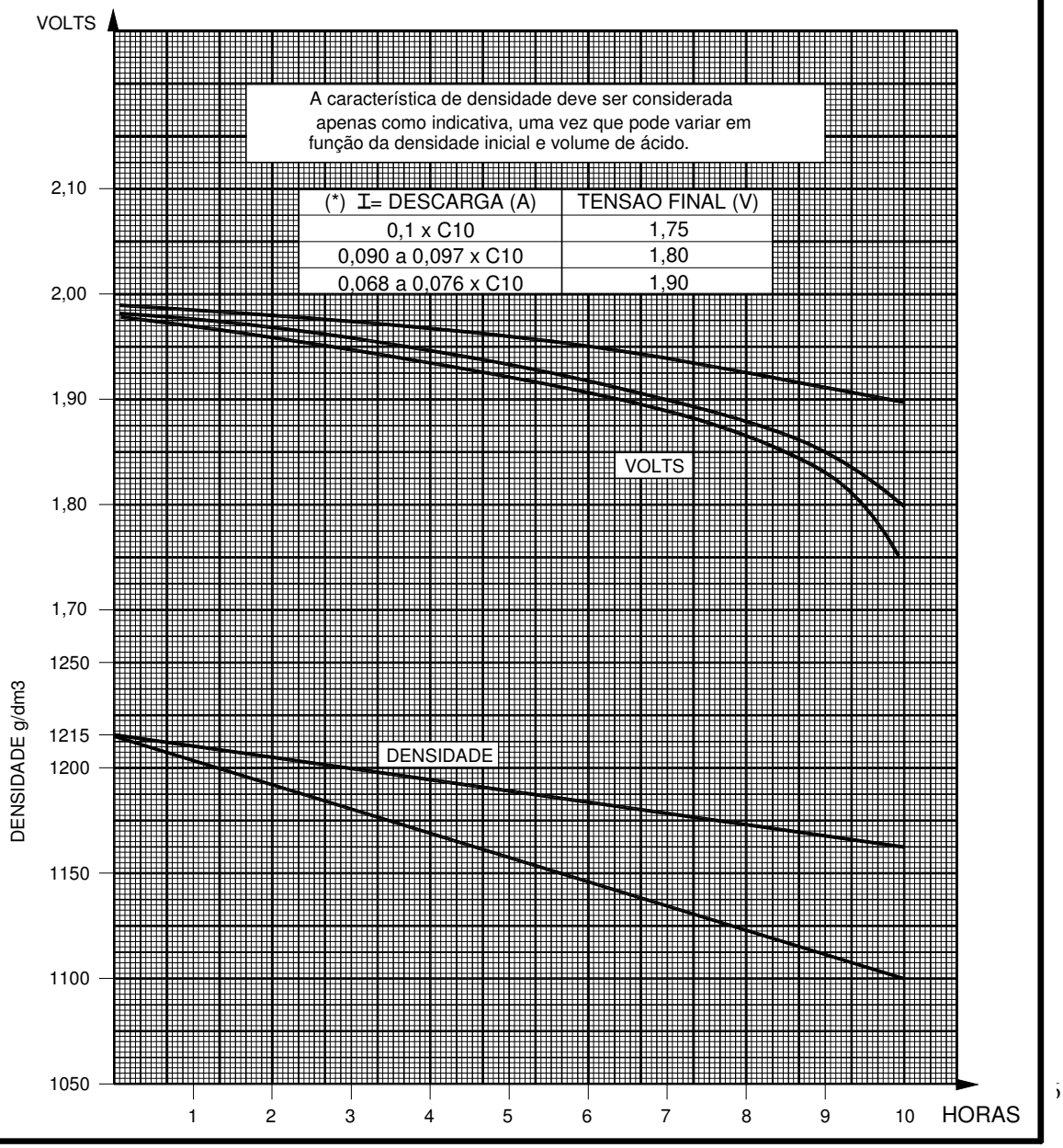
CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MÉDIO DA CARACTERÍSTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 05/05/2000
APROV.	REV. 1 (01/12/2005)	CUR/IND N° 335

ELEMENTOS OPzS - DESCARGA EM 3 HORAS
TENSÃO FINAL:1,90 - 1,80 E 1,75 V
CORRENTES DE DESCARGA I =(*) C10 REF: 1,75 V
TEMPERATURA 25°C



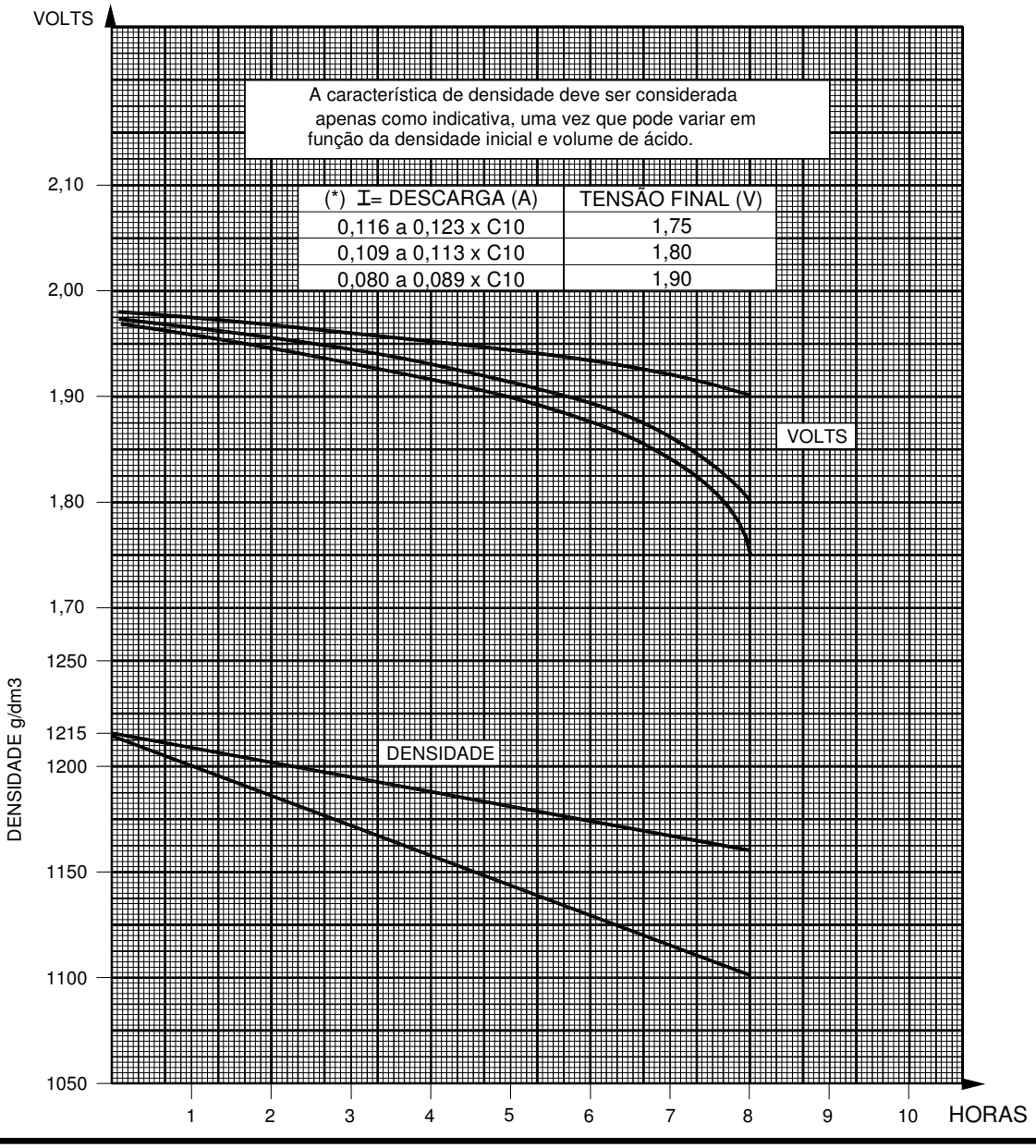
CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MÉDIO DA CARACTERÍSTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 08/05/2000
APROV.	REV. 1 (01/12/2005)	CUR/IND N° 336

ELEMENTOS OPzS - DESCARGA EM 10 HORAS
TENSÃO FINAL:1,90 - 1,80 E 1,75 V
CORRENTES DE DESCARGA I =(*) C10 REF: 1,75 V
TEMPERATURA 25°C



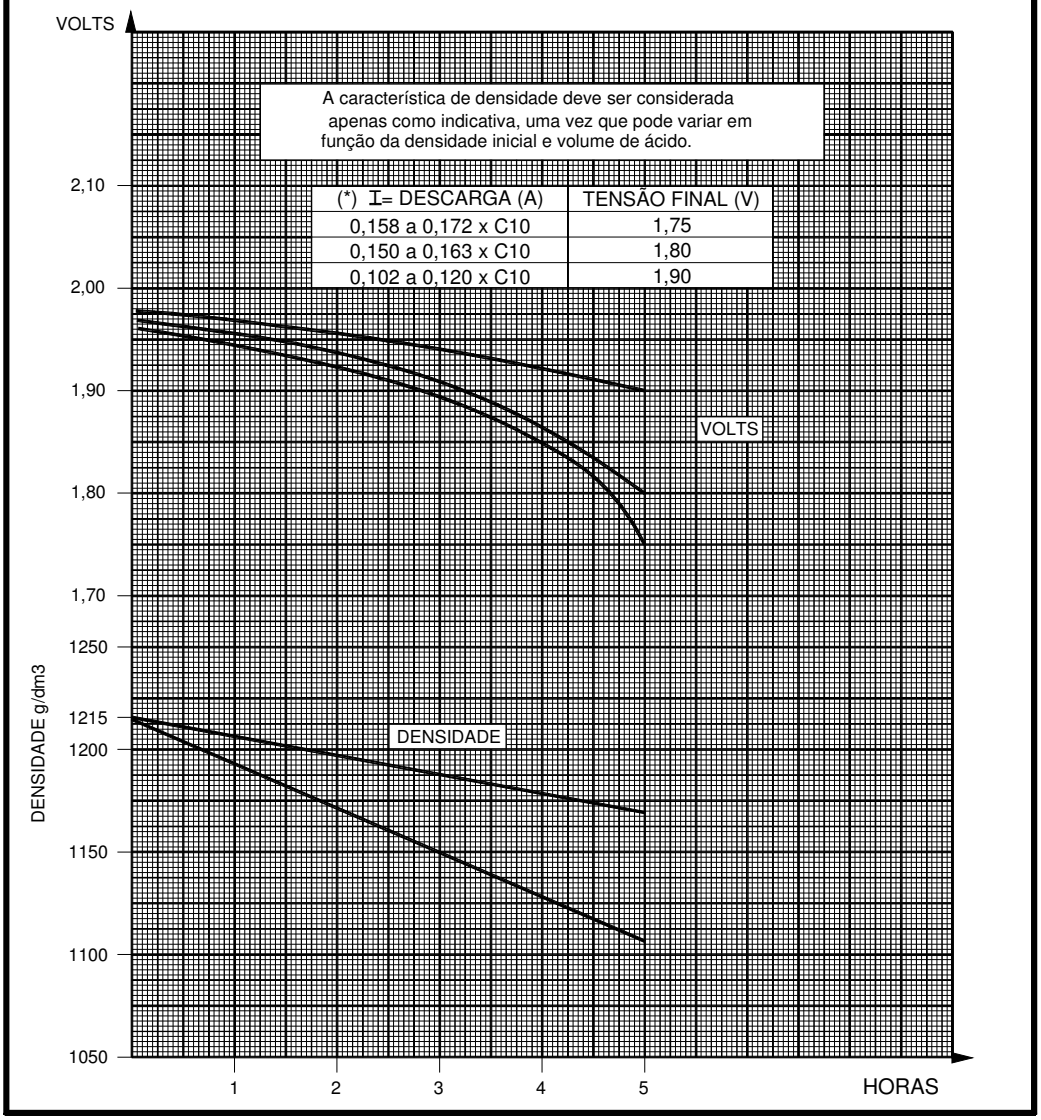
CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MÉDIO DA CARACTERÍSTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 08/05/2000
APROV.	REV. 1 (01/12/2005)	CUR/IND N° 337

ELEMENTOS OPzS - DESCARGA EM 8 HORAS
TENSÃO FINAL: 1,90 - 1,80 E 1,75 V
CORRENTES DE DESCARGA I =(*) C10 REF: 1,75 V
TEMPERATURA 25°C



CURVA REPRESENTATIVA DO VALOR MÉDIO DA CARACTERÍSTICA	SATURNIA	ENGENHARIA do PRODUTO
		DATA 08/05/2000
APROV.	REV. 1 (01/12/2005)	CUR/IND N° 338

ELEMENTOS OPzS - DESCARGA EM 5 HORAS
TENSÃO FINAL: 1,90 - 1,80 E 1,75 V
CORRENTES DE DESCARGA I =(*) C10 REF: 1,75 V
TEMPERATURA 25°C



8. DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS

8.1. Vida útil esperada em condições padrão de utilização

As baterias ventiladas estacionárias tipo **OPzS**, com placas tubulares em baixo antimônio tem uma vida útil estimada em condições padrão de utilização com sendo:

- = /> 12 anos até 80% da capacidade nominal

A estimativa de vida é aproximada para uma condição padrão de utilização, devendo-se considerar para a expectativa de vida supra como:

- Operação em flutuação a 2,20 V/elemento
- Temperatura média 25°C.
- Descargas equivalentes a no máximo 5 C_{10} Ah por ano.
- Boa manutenção

A vida útil de uma bateria considera-se finda quando esta não consegue fornecer mais que 80% de sua capacidade nominal.

Um método seguro para se determinar o estado da bateria é um exame criterioso das folhas de registros feitos a intervalos regulares, durante a vida da mesma, acompanhado de uma inspeção visual dos elementos.

A área de serviços da Saturnia está capacitada para, com base em procedimentos, avaliar o estado da bateria, determinando ações corretivas, se necessário, ao bom funcionamento da bateria.

8.2. Valores de Tensão

- Nominal para elementos OPzS é de 2,0V
- Recarga 2,33 a 2,4V/elemento
- Flutuação = 2,20 V ± 1% por elemento a 25ºC.
- Desequalização de tensão individual em relação a média durante a carga de flutuação :
  +/-50 mV/ elemento
- Fator de carga : ≥ 115%

8.3. Auto Descarga

O processo de auto descarga em baterias chumbo ácidas ocorre a partir do desenvolvimento de hidrogênio e oxigênio, em processo respectivo, quando os elementos estão em circuito aberto, uma vez que durante a carga a bateria é forçada para a condição não natural (carregada) e em repouso tende a voltar ao seu estado natural (descarregada) como reação inversa, processando-se então a auto descarga.

Assim para baterias OPzS o valor médio percentual da auto descarga é de ~3% ao mês, quando nova, referida à temperatura de 25°C. No final de vida há um aumento de ~50% na auto descarga em relação à nova.

Assim a baixa auto descarga possibilita um armazenamento por um período de tempo prolongado, devendo-se entretanto dar uma carga suplementar, conforme item 15.2 a cada seis meses, uma vez que os processos de transformações químicas poderão ocasionar alterações irreparáveis no acumulador chumbo ácido com falta de carga.

Considerar também que uma temperatura elevada durante o armazenamento leva a uma maior auto descarga, contrario ao que ocorre em temperaturas abaixo de 25°C.

8.4. Reações Químicas e Princípios de Funcionamento

A reação química que ocorre em baterias chumbo-ácidas, pode ser demonstrada pelas seguintes fórmulas.

Na Descarga										
Placa Positiva		Eletrólito		Placa Negativa		Placa Positiva		Eletrólito		Placa Negativa
PbO2	+	2 H2SO4	+	Pb	Descarga →	PbSO4	+	2 H2O	+	PbSO4
Na Carga										
Placa Positiva		Eletrólito		Placa Negativa		Placa Positiva		Eletrólito		Placa Negativa
PbSO4	+	2 H2O	+	PbSO4	Carga →	PbO2	+	2 H2SO4	+	Pb

Na descarga o dióxido de chumbo na placa positiva e o chumbo puro esponjoso na placa negativa reagem com o ácido sulfúrico no eletrólito e gradualmente se

transformam em sulfato de chumbo, enquanto a densidade do ácido sulfúrico diminui.

Ao contrário quando a bateria esta carregada, o material ativo positivo e negativo que fora transformado gradualmente em sulfato de chumbo reverte para dióxido de chumbo e chumbo puro esponjoso respectivamente, enquanto a densidade do eletrólito aumenta, deixando livre o ácido sulfúrico absorvido pelo material ativo, conforme demonstrado na figura "A".

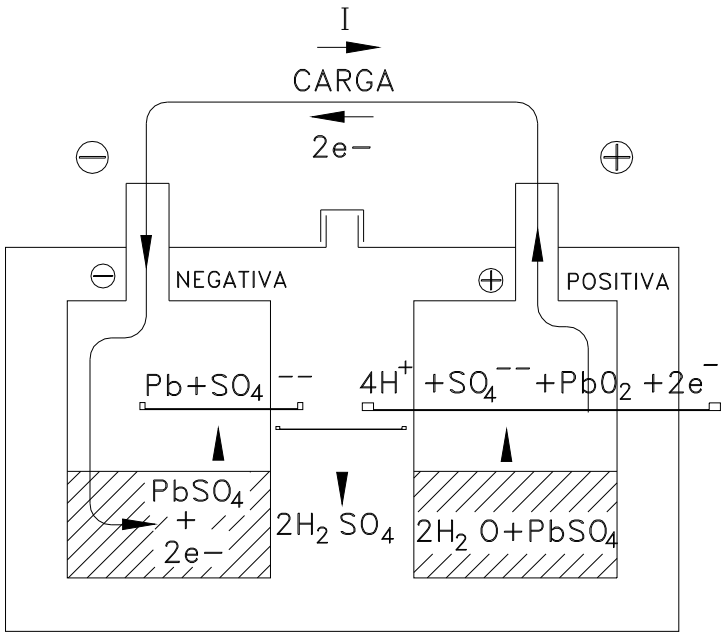


FIG. "A"

Quando a carga da bateria se aproxima do estágio final, a corrente de carga é somente consumida para a decomposição eletrolítica da água no eletrólito, resultando na geração de gás oxigênio da placa positiva e hidrogênio da placa negativa.

O gás produzido desprenderá da bateria causando diminuição do eletrólito, requerendo que ocasionalmente haja reposição de água.

8.5 CONSUMO DE ÁGUA DESTILADA

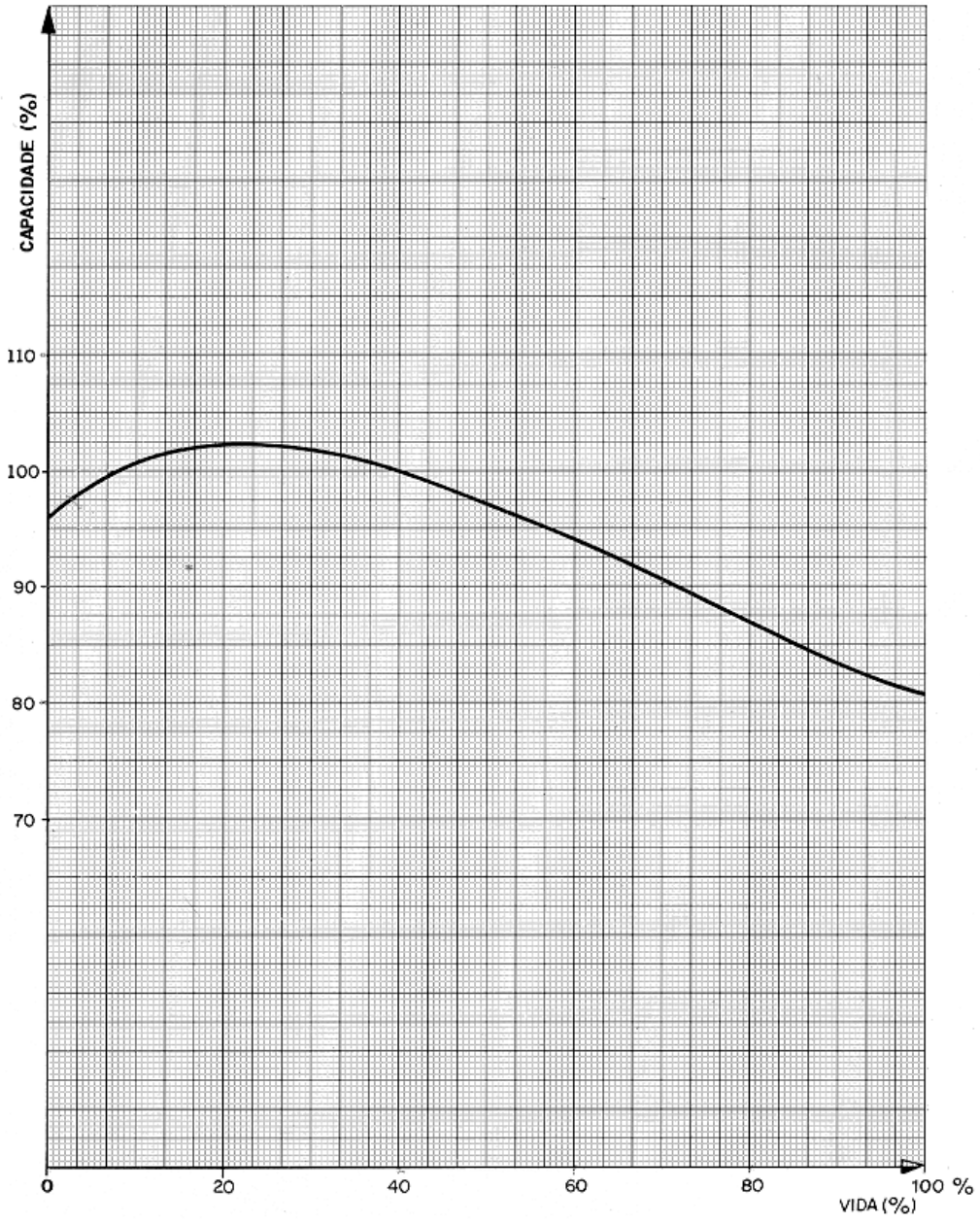
Os elementos de bateria perdem água por evaporação e, principalmente pela decomposição química da água.

A perda de água por dissociação, é diretamente proporcional à corrente de flutuação

Por utilizar uma corrente pequena, quando em flutuação a perda de água de uma bateria chumbo-ácida com baixo antimônio é pouca, possibilitando um intervalo entre as adições de água de até 2 anos.

8.6. Perda de capacidade em condições padrão de utilizaçãoCurv. Ind. n.º 014

ELEMENTOS ESTACIONÁRIOS TUBULARES OPzS
CAPACIDADE MÉDIA DURANTE A VIDA ÚTIL ESTIMADA
EM FLUTUAÇÃO DE 2,2 V/ELEMENTO A 25° C (MÉDIA)



9. RESISTÊNCIA INTERNA

O tipo de material empregado, sua construção e dimensionamento determinam a resistência interna de um elemento, sendo que a resistência interna (impedância) da bateria é menor quando plenamente carregada.

Os valores de resistência interna das baterias OPzS no final da carga a 25ºC são:

Elementos Tipo	Tensão Nominal	Resistência Interna
3 OPzS 150	2V	0,80 mΩ
4 OPzS 200	2V	0,60 mΩ
5 OPzS 250	2V	0,50 mΩ
6 OPzS 300	2V	0,45 mΩ
5 OPzS 350	2V	0,40 mΩ
6 OPzS 400	2V	0,37 mΩ
7 OPzS 500	2V	0,35 mΩ
6 OPzS 600	2V	0,33 mΩ
8 OPzS 750	2V	0,28 mΩ
10 OPzS 1000	2V	0,26 mΩ
12 OPzS 1250	2V	0,25 mΩ
14 OPzS 1500	2V	0,22 mΩ
14 OPzS 1750	2V	0,21 mΩ
16 OPzS 2000	2V	0,20 mΩ
18 OPzS 2250	2V	0,19 mΩ
20 OPzS 2500	2V	0,18 mΩ

- Valores com aproximação de + / - 10%

10. TEMPERATURA DE UTILIZAÇÃO

A temperatura nominal de funcionamento de uma bateria chumbo ácida é 25°C, podendo operar na faixa de - 20°C até + 45°C.
Sendo a bateria um dispositivo eletroquímico, a variabilidade da temperatura exerce diversos efeitos sobre a bateria, devendo-se considerar o seguinte:

10.1. Temperaturas acima da nominal

Nas temperaturas mais altas que 25°C, todas as reações (atividades) eletroquímicas do acumulador se processam com maior velocidade, ocasionando os seguintes efeitos:

- Aumento provisório da capacidade disponível
- Diminuição da vida útil
- Aumento da auto descarga
- Diminuição na tensão dos elementos para uma determinada corrente de carga.

Elevação da corrente de carga para uma determinada tensão de carga
- Aumento do consumo de água

Assim um aumento da temperatura (Δt) em 10°C em relação a referencial que 25°C, dobrará a velocidade das reações e respectiva corrente de flutuação, resultando na diminuição da expectativa de vida do acumulador em 50%. Compensa-se isto com uma redução da tensão de flutuação. Para se garantir a plena carga permanente da bateria, deve-se considerar uma corrente de manutenção mais elevada ou seja, a redução da tensão apenas poderá compensar parcialmente o efeito da temperatura, a corrente de carga elevada continuará causando aquecimento do elemento.

Portanto alguns cuidados deverão ser observados na operação de baterias chumbo-ácidas submetidas a trabalho em temperatura elevadas, evitando-se expo-las a fontes de calor que possam causar desequilíbrio de temperatura.

10.2. Temperaturas abaixo da nominal.

Nas temperaturas mais baixas que 25°C todas as reações se processam com menor velocidade, ocasionando efeitos opostos como:

- Diminuição da capacidade disponível
- Aumento da vida útil em flutuação
- Diminuição da auto descarga
- Diminuição do consumo de água

Portanto deve-se considerar que para acumuladores chumbo-ácidos a faixa operacional ideal é de 15 a 32°C.
Não é permitido exceder a temperatura máxima de 45°C.

10.3. Variação / Correção da densidade em função da Temperatura do Eletrólito

Da mesma forma, como todos os líquidos, o eletrólito se expande quando aquecido e contrai-se quando esfriado.

Em virtude deste fato, o peso da unidade de volume, que é a densidade, varia de acordo com a temperatura. Torna-se claro, então, a necessidade de corrigir-se as leituras de densidade para a temperatura padrão, isto é, 25°C.

Para leituras de densidade de eletrólito acima de 25°C soma-se 0,7 pontos (0,7 d/m^3) para cada 1°C de temperatura.

Para leituras de densidade de eletrólito abaixo de 25°C desconta-se 0,7 pontos (0,7 d/m^3) para cada 1°C de temperatura.

Para a correção de densidade na faixa de temperaturas de 0°C a 50°C, ver o gráfico CUR/IND n° 008.

Também a variação de nível altera a densidade de eletrólito porque normalmente perde-se água.

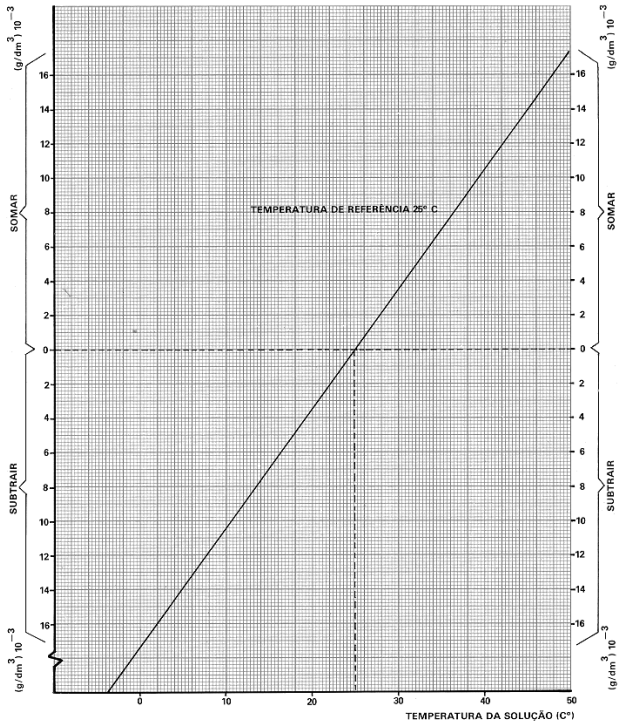
Esta perda torna mais concentrada a solução de eletrólito, significando um aumento da densidade. Ao adicionar-se água ocorre o inverso, isto é a densidade diminui.

O ácido da solução de eletrólito não se perde, a não ser por trasbordamento.

10.4.Variação da densidade com nível

A densidade do eletrólito de um elemento aumenta com a perda de água por eletrólise ou evaporação.
Por este motivo, na hora da leitura de densidade também deve ser medido e registrado o nível do eletrólito.

GRÁFICO PARA CORREÇÃO DA DENSIDADE EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA DO ÁCIDO SULFÚRICO USADO NAS BATERIAS



A altura do nível de eletrólito depende do regime de carga, visto que o gás gerado na carga causará uma expansão aparente do eletrólito. Se durante o regime de flutuação o nível de eletrólito está na marca de nível máximo, na carga haverá elevação acima desta marca. Não existe objeção a respeito disso porém significa que leituras de nível de eletrólito somente deverão ser realizadas depois de pelo menos 72 horas após a volta ao regime de flutuação normal.

Para uma variação de nível de 10 mm considerar a variação de 5 a 8 pontos na densidade (dependendo do tipo de elemento)

Nível mais baixo - correção é feita somando-se os pontos para leitura feita.

11. VARIAÇÃO DA CAPACIDADE EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA

Em altas temperaturas a capacidade elétrica que pode ser retirada da bateria aumenta. Já sob baixas temperaturas esta mesma capacidade diminui uma vez que a temperatura interfere na intensidade de difusão do ácido através dos poros das placas.

Assim a tabela abaixo indica a redução e/ou aumento percentual da capacidade em função da temperatura.

Variação da capacidade em função da temperatura

TEMP.	1 HORA		3 HORAS		5 HORAS		8 HORAS		10 HORAS	
INICIAL	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%
15°	90,00	54' 0"	93,70	2h 49'	94,75	4h 44'	96,23	7h 42'	92,00	9h 12'
16°	91,00	54' 36"	94,60	2h 50'	95,55	4h 47'	96,11	7h 41'	93,50	9h 21'
17°	92,10	55' 16"	95,00	2h 51'	95,86	4h 48'	96,43	7h 43'	94,00	9h 24'
18°	93,00	55' 48"	95,80	2h 52'	96,57	4h 50'	97,05	7h 46'	95,00	9h 30'
19°	94,10	56' 28"	96,30	2h 53'	96,88	4h 51'	97,36	7h 47'	96,00	9h 36'
20°	95,50	57' 18"	96,50	2h 54'	96,98	4h 51'	97,47	7h 48'	96,50	9h 39'
21°	96,10	57' 40"	97,20	2h 55'	97,59	4h 53'	97,98	7h 50'	97,50	9h 45'
22°	97,00	58' 12"	98,00	2h 56'	98,29	4h 55'	98,59	7h 53'	98,00	9h 48'
23°	97,80	58' 41"	98,40	2h 57'	98,60	4h 56'	98,79	7h 54'	99,00	9h 54'
24°	99,00	59' 24"	99,00	2h 58'	99,10	4h 57'	99,20	7h 56'	99,50	9h 57'
25°	100,00	60' 0"	100,00	3h 0'	100,00	5h 0'	100,00	8h 0'	100,00	10h 0'
26°	100,70	60' 25"	100,60	3h 1'	100,58	5h 2'	100,50	8h 2'	101,00	10h 6'
27°	101,20	60' 43"	101,00	3h 2'	100,90	5h 3'	100,80	8h 4'	102,00	10h 12'
28°	101,90	61' 8"	101,60	3h 3'	101,45	5h 4'	101,30	8h 6'	102,50	10h 15'
29°	102,30	61' 23"	102,00	3h 4'	101,80	5h 5'	101,59	8h 8'	103,00	10h 18'
30°	102,90	61' 44"	102,50	3h 4'	102,25	5h 7'	101,99	8h 10'	103,50	10h 21'
31°	103,20	61' 55"	103,00	3h 5'	102,70	5h 8'	102,38	8h 11'	104,00	10h 24'
32°	104,00	62' 24"	103,60	3h 6'	103,25	5h 10'	102,87	8h 14'	104,50	10h 27'
33°	104,40	62' 38"	103,90	3h 7'	103,51	5h 11'	103,07	8h 15'	104,70	10h 28'
34°	105,50	63' 18"	104,20	3h 8'	103,75	5h 11'	103,26	8h 16'	105,00	10h 30'
35°	106,00	63' 36"	104,70	3h 8'	104,20	5h 13'	103,71	8h 18'	105,20	10h 31'

12. CARACTERÍSTICAS DE VIDA

Operando a temperatura recomendada , que entre 15 e 32°C e sob ótimas condições de flutuação, a expectativa de vida em serviço é de 12 a 15 anos.

A extensão da vida em flutuação é influenciada por descargas freqüentes, descargas profundas, tensão de flutuação e serviço envolvidos.

Assim a carga deverá ser sempre realizada à tensão de recarga de no mínimo 2,33V /elemento.

Quando em operação sob condições climáticas desfavoráveis, como temperaturas extremamente baixas, deve-se considerar que a capacidade disponível é menor em relação a especifica que referida a 25°C.

Assim tais condições deverão ser relevadas no dimensionamento da bateria, para compensar os fatores decorrentes da baixa temperatura de operação.

Já quando expostas a temperaturas excessivamente altas, deve-se considerar as tensões de flutuação, bem como a diminuição da vida útil da bateria.

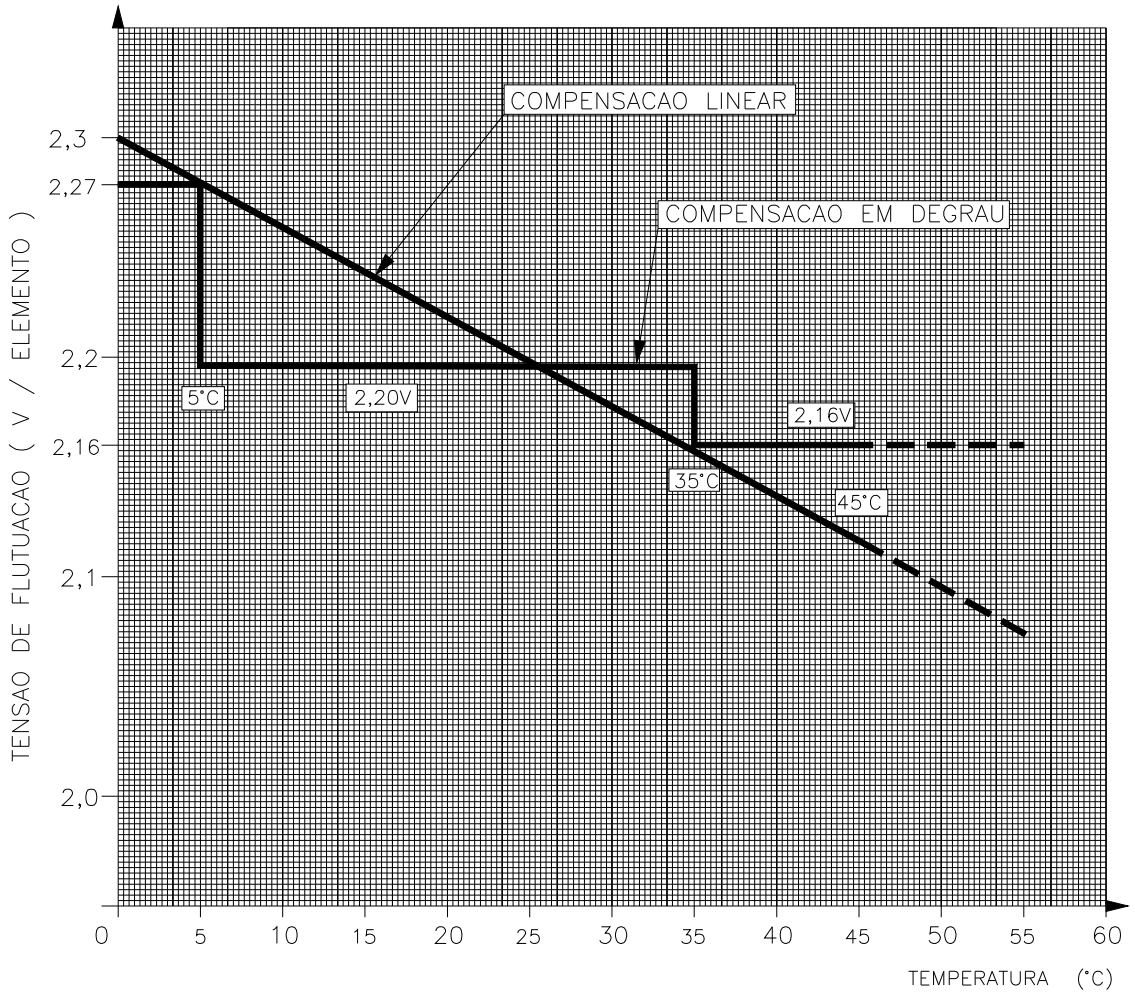
Uma temperatura média ambiente de 35°C diminui a vida útil de uma bateria chumbo ácida em 30%.

13. CORREÇÃO DA TENSÃO DE FLUTUAÇÃO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA

A tensão de carga em flutuação deve ser 2,20 V/elemento a 25ºC. Entretanto, quando a temperatura média ambiente aumenta, a tensão de carga deve ser reduzida para prevenir sobrecargas.

Assim recomenda-se o fator de compensação de 4mV/°C/elemento a 25ºC a partir do ponto central 2,20V.

A figura “C” demonstra esta relação, sendo que nós como fabricantes permitimos que não haja esta compensação entre 5 e 35ºC em se mantendo a tensão dentro da tolerância especificada.



14. BATERIAS EM PARALELO.

A fim de aumentar-se a capacidade total da Bateria é permitido interligar-se em paralelo até no máximo 4 bancos de baterias.

Esta deve ser realizada nos terminais finais de cada grupo de bateria, devendo-se atentar para que cada ramificação tenha seus condutores com a mesma resistência.

Somente baterias completas deverão ser paraleladas, ou seja, um conjunto completo de elementos interligados em série.

15. ARMAZENAMENTO E INSTALAÇÃO

15.1. Recebimento

As baterias são fornecidas úmido e plenamente carregadas ou seco-carregadas sob encomenda.

Por favor observe todas recomendações antes da instalação.

Gases ignescentes podem ser produzidos durante o armazenamento de baterias úmido - carregadas Providencie ventilação suficiente e conserve a bateria longe de faíscas e fogo aberto.

Ao recebe-las, inspecione as embalagens verificando se não houve qualquer dano durante o transporte, e quando remove-la tome cuidado para não causar nenhum dano a bateria.

Realize a desembalagem no lugar próximo ao local de instalação da bateria, nunca manuseie os elementos pelos pólos terminais, a imposição de força nos pólos poderá deslocar o bloco dentro do elemento com dano irreversível a bateria.

Após desembalada, verifique a quantidade de acessórios e seu estado.

15.2. Armazenamento de Baterias Úmido - Carregadas antes da Instalação

As baterias devem ser armazenadas em local limpo e seco, com boa ventilação, devidamente protegidas contra chuva, poeira e incidência direta de raios solares.

Durante o armazenamento por períodos prolongados as baterias perdem parte de sua capacidade por auto descarga.
Assim recomendamos como tempo máximo de armazenamento sem recarga 6 meses desde que a temperatura máxima de 25ºC.

A temperaturas entre 26 e 31ºC tempo máximo = 3 meses.

Excedendo-se esta condição deve-se-a dar um reforço de carga periódica a cada três meses não superior a 1 ano, conforme item 16.6.

15.3. Instalação

1) Após verificado a inexistência de qualquer anormalidade na bateria, instale-a na estante no local destinado.

2) Assim como no armazenamento não é permitido, no local de instalação também não poderá haver qualquer item que produza faíscas.

3) Antes de colocar as interligações limpe com uma escova os terminais da bateria e conectores.

4) Primeiro interligue em série cada elemento do banco da maneira correta e somente após conecte-as ao retificador, o qual deverá estar desligado.
Garanta que o pólo positivo(+) da bateria seja conectado ao terminal positivo do retificador bem como o pólo negativo ao negativo (-).

5) O torque de aperto adequado das interligações em elementos OPzS é de 155 a 205 Kgf/cm ou 15 a 20 Nm.

6) Todas as ferramentas devem ser devidamente isoladas a fim de evitar a possibilidade de curtos-circuitos nas interligações.

7) Cuide para que durante a instalação os elementos sejam conectados em série e preferencialmente na seqüência de seu número de série específico.

15.4. Armazenamento de Baterias seco carregadas antes da instalação.

Assim como as úmido carregadas, estas também devem ser armazenadas, em local limpo e seco, com boa ventilação, devidamente protegidas contra chuva, poeira etc.

Não retire a vedação plástica da rolha de transporte até o momento da ativação da bateria.

É desejável que os elementos sejam armazenados dentro de sua própria embalagem, para tanto deve-se observar a capacidade máxima de empilhamento nesta indicado.

Caso não seja possível, estes poderão ser desembalados e colocados na(s) estante(s) em que ficarão instalados já como conjunto na sala de baterias.

Os elementos deverão ser armazenados em superfícies planas, a fim de evitar-se quedas, devendo-se ainda informar-se sobre a capacidade do piso no local, de suportar o peso do conjunto.

Ao retirar os elementos das embalagens nunca manuseá-los pêlos pólos.

O eletrólito (H_2SO_4) deverá ser verificado já no recebimento quanto a possíveis vazamentos, antes de armazená-lo o qual deverá ser feito em local específico, a salvo de objetos contundentes, e devidamente identificado quanto às condições de risco definidas pela NBR 7500/1983 (ABNT-SB-54/82)

Obedecendo-se as condições supra, estas permitirão um período de armazenamento de até 2 anos em circunstâncias favoráveis, tendo-se tal como o máximo recomendado.

Em excedendo-se o período de armazenamento de 24 meses, nós como fabricantes, recomendamos que o cliente, quando da ativação da bateria seco-carregada, solicite a supervisão e/ou Assistência Técnica Saturnia, em um dos endereços constantes do Certificado de Garantia, para colocação da mesma em operação, uma vez que dependendo do armazenamento as placas podem sofrer perda de carga e transformações que necessitem de condições específicas na ativação para tornar a bateria como uma úmida-carregada que deixa a fábrica.

15.5. ATIVAÇÃO DA BATERIA SECO-CARREGADA

15.5.1. Considerações:

Elementos seco-carregados deverão ser ativados (enchidos com eletrólito e carregados) somente quando todo o equipamento envolvido estiver apto a entrar em operação, ou seja, quando o retificador-carregador já estiver em plena condição de funcionamento, bem como a bateria instalada, com todos os elementos devidamente interligados, no local definitivo de operação.

15.5.2. Procedimentos para Ativação :

15.5.3. Material e equipamentos necessários :

Eletrólito a uma densidade de 1215 ± 5 g/dm^3, referido a 25 ºC (solução de ácido sulfúrico, H_2SO_4, fornecido conjuntamente com a bateria já na proporção e

densidade especificas a cada tipo de bateria).

Retificador com corrente e tensão suficientes.

Voltímetro portátil com divisão 0,01 V, precisão 0,5%.

Densímetro – Escala 1060 à 1240 g/dm^3 a 25ºC com divisões de 5 em 5 g/dm^3

Termômetro a álcool – Escala – 10 à 60ºC com divisões de 1 em 1ºC.

Cabos para interligações da bateria.

Ferramentas auxiliares (chaves, alicates,etc).

Jarro e funil plástico.

Equipamentos de segurança (luvas de borracha, óculos de proteção, avental plástico, botas de borracha).

Solução a 10% de bicarbonato de sódio, utilizado para neutralização do ácido sulfúrico em caso de acidente com a pele ou derramamento sobre a bateria.

15.5.4. Ativação

Deverá ser executada na seqüência abaixo indicada, considerando-se o exposto em 15.5.1 como condicionante.

a) Todos os elementos deverão estar interligados em série, ou seja, pólo positivo de um elemento conectado ao pólo negativo do outro elemento (a ativação poderá ser segmentada caso não haja retificador com tensão/corrente suficiente para a bateria completa).

b) Certifique-se que a temperatura do eletrólito não esteja superior a 35 ºC ou menor ou igual temperatura ambiente + 10ºC.

c) Retire a válvula (rolha) bem como o plástico ou fita adesiva de vedação colada na parte inferior de cada válvula.

d) Preencher os elementos com eletrólito até a marca de nível máximo. Ao iniciar-se o enchimento não o interrompa até que se atinja o nível indicado.

e) Os elementos após o enchimento deverão permanecer em repouso por um período

mínimo de 4 horas, verificando-se então novamente o nível e ajustando-o se necessário, devido à absorção do mesmo pelas placas, com eletrólito de mesma densidade de enchimento até que se atinja o nível máximo.

Atenção : A bateria deverá receber carga de ativação no máximo até 12 horas após o enchimento.

f) Coloque fixando-a à tampa do elemento, as válvulas anti-explosão fornecidas.

g) Utilize um pano limpo para remover qualquer borrifo de eletrólito derramado sobre os elementos, também poderá ser usada a solução de bicarbonato de sódio para neutralização do ácido que tenha sido derramado sobre a tampa (NÃO DEIXE QUE ESTA SOLUÇÃO PENETRE NO INTERIOR DA BATERIA).

15.5.5. Carga de Ativação de Baterias Seco-Carregadas

O procedimento de ativação é muito importante, uma vez que objetiva levar a bateria a plena carga, a fim de que possa iniciar sua vida em operação (flutuação). Para tanto dever-se-a atentar para o especificado a seguir.

A carga de ativação deverá ser "supervisionada" e realizada em regime de corrente constante, sem limitação da tensão final de carga.. Nesta é desejada a livre gaseificação no estágio final de carga, a fim de obter-se boa homogeneização da densidade, devendo-se realizá-la como carga Especial (profunda) conforme item 16.9 deste Manual.
A carga estará completa, atingindo-se a estabilização e condições contidas em 16.9.

Importante observar o abaixo especificado :

- O Tempo de carga total deverá ser de no mínimo 20 horas.

- No término da carga, a densidade do eletrólito deverá estar na faixa de 1210 à 1230 g/dm^3 corrigida para 25 ºC. Para cada 1º C acima da temperatura nominal (25ºC) deve-se somar 0,7 g/dm^3 à densidade e para cada 1º C abaixo da temperatura nominal (25ºC) deve-se subtrair 0,7 g/dm^3 da densidade.

- É sumamente importante que a primeira carga seja completa. Nunca coloque uma bateria em flutuação sem antes ter certeza de que ela esteja plenamente carregada.
  Em caso de dúvida deve-se, de preferência, dar uma carga mais prolongada do que uma carga insuficiente.

- Após a bateria carregada, estando a densidade em seu valor nominal (1215 ± 10 g/dm^3 à 25 ºC) e o eletrólito em seu nível máximo, não deve-se mais adicionar eletrólito à bateria. Deste momento em diante (até o fim da vida da bateria), o nível deverá ser completado somente com água destilada/deionizada.

  Exceção será feita caso houver derramamento acidental (por ex. ao efetuar-se leituras de densidade) devendo-se então completar o nível com eletrólito da mesma densidade nominal.

  Reiteramos aqui que para quaisquer esclarecimento adicionais, ou em ocorrendo-se uma eventual anormalidade, favor comunicar-se com a Assistência Técnica de Baterias Industriais – Saturnia, mais próxima.

16. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

16.1. Condições Ambientais de Operação

Baterias híbridas OPzS podem ser utilizadas a:

- Temperatura de -20 a +45ºC
- Umidade relativa até 100%

Porém a utilização na faixa de temperatura entre 15 e 35ºC é a mais recomendada para uma vida útil prolongada.

16.2. Regime de Flutuação

A tensão de carga em flutuação deve ser mantida em um valor que compense as perdas por auto descarga a fim de manter a bateria sempre plenamente carregada e em condições de fornecer a energia desejada.

Assim recomenda-se para baterias OPzS a tensão de 2,20V ± 1% por elem. referida a temperatura de 25°C.

A corrente de flutuação de uma bateria, quando nova, é menor que 0,5 mA/Ah a tensão de 2,20V/elem.
Sendo que quando no final de vida esta corrente poderá dobrar seu valor.

16.3. Recarga após descarga

Após descarga a Bateria deve ser recarregada o mais breve possível.

Assim recomendamos que para uma recarga adequada esta seja monitorada, sendo realizada a tensão de 2,40V/elemento, uma vez que o tempo de recarga varia em função da profundidade de descarga, corrente inicial e temperatura.

16.4. Ajuste do sensor de recarga automática das baterias

Uma bateria plenamente carregada, em flutuação, consome uma corrente cujo valor varia em função da tensão aplicada, da temperatura do eletrólito e da idade da bateria.

Considerando-se para uma dada tensão aplicada à bateria uma duplicação do valor da corrente de carga a cada 8°C de aumento de temperatura. Este valor aumenta também com o tempo de vida da bateria.

Uma eventual descarga da bateria fará aumentar, também, a corrente de carga. Este comportamento da bateria foi aproveitado para a recarga automática da bateria, criando-se um tipo de sensor de carga que supervisiona a corrente de flutuação e, detectando um aumento de corrente acima de um limite ajustado, inicia a recarga. A tensão do carregador aumenta seu valor até a corrente de carga decrescer novamente abaixo de um valor ajustado, onde o carregador novamente mudará para seu regime de flutuação.

Em virtude das variações expostas acima, e principalmente devido as condições operacionais das mais diversas que as baterias podem encontrar, é muito difícil se precisar como deve ser o ajuste quanto ao seu valor único para atender a toda a gama de situações sem deixar a bateria em sobrecarga ou até deficiência de carga; visando contornar esta dificuldade pensou-se em estabelecer o valor de ajuste para cada situação real da bateria, através de uma medição e fator que considere a influência da temperatura e certo diferencial.
Assim, recomenda-se ajustes periódicos em intervalos de 6 meses dos circuitos de recarga automática, baseados em medições de corrente de carga e temperatura de eletrólito. É objetivo ter a bateria sempre plenamente carregada e não se correr o risco de deixar a bateria indefinidamente em carga, comprometendo a vida e integridade da mesma.

Recomendamos o seguinte procedimento para o ajuste do sensor.

1. Reajustar a cada 6 meses.
2. Deixar a bateria em carga a 2,40V/elemento por um período de 20 horas.
3. Decorrido esse tempo, anotar a corrente de carga (Ic) e a temperatura em um dos elementos (T).
4. Procurar na tabela a seguir o fator "α " em função da temperatura (T).

5. O ponto de ajuste do sensor deverá ser: "∝" vezes Ic. Considerando-se como temperatura máxima de trabalho 40°C e um fator de segurança de 20%, teremos seguinte tabela para valores "∝".

Exemplo: - Tensão de carga: 2,40V
- Temperatura do eletrólito: 20°C (T)
- Corrente medida: 0,85 A (Ic)

TABELA

T (°C)	α
4	27,1
8	19,2
12	13,6
16	9,6
20	6,8
24	4,8
28	3,4
32	2,4
36	1,7
40	1,2
44	0,85

I ajuste = Ic x α
I ajuste = 0,85 x 6,8 = 5,78A

16.5. Registros

Os registros iniciais são aqueles realizados após colocar a bateria em regime de flutuação por 3 meses (90 dias). As leituras devem incluir a tensão de flutuação, a densidade corrigida para 25°C de todos os elementos, o nível de eletrólito, a temperatura de um dos elementos de cada fileira da estante e os valores de resistência das interligações entre elementos.

É de grande importância guardar estes registros, pois servirão de base para futuras comparações.

A freqüência e o tipo de leituras registradas normalmente obedecem padrões de operação e instruções do usuário.

Registros adequados da bateria são uma ajuda inestimável para avaliar os procedimentos de manutenção, os problemas com o ambiente em volta, as falhas no sistema e de qualquer ação corretiva do passado.

16.6. Carga de Equalização

A equalização é uma carga aplicada com tensão mais alta do que a de flutuação.

Seu propósito é compensar quaisquer irregularidades que possam ter ocorrido, ou regularizar as diferenças de tensão e densidade entre os elementos individuais num banco. A duração de carga dependerá do valor da tensão aplicada, sendo que os elementos estarão equalizados quando suas densidades específicas e suas tensões por elemento estiverem dentro do especificado, ou seja +/-50 mV em relação à tensão média e $\pm$ 0,010 g/cm^3 em relação a densidade nominal.

Quando uma bateria chumbo-ácida é mantida na tensão de flutuação recomendada a equalização depois da instalação quase nunca é necessária. A carga de equalização é aplicada geralmente somente após a instalação inicial da bateria ou após ela ter ficado inativa por um longo período.

Esta também deverá ser aplicada para corrigir-se qualquer não uniformidade da bateria decorrente de:

1. Escolha de uma tensão de flutuação baixa demais.

2. Ajuste de uma tensão de flutuação imprópria no retificador.

3. A leitura do voltímetro do painel mostrar valores superiores aos reais existentes, resultando em baixas tensões nos elementos.

4. Temperaturas desiguais nos elementos.

A carga de equalização deve ser realizada a uma tensão mais alta que a tensão de flutuação, assim normalmente aplica-se a máxima tensão total que o equipamento conectado (consumidor) tolera.

Tensão recomendada : 2,30 a 2 ,40 V/ elemento

Valor preferencial : 2,40 V/elemento

A carga de equalização deve ser aplicada:

1. Quando a densidade de qualquer elemento cair mais de 10 pontos da densidade média a plena carga (corrigido nível e temperatura).

2. Quando a densidade média de todos os elementos cair mais de 10 pontos da densidade média a plena carga (corrigido nível e temperatura).

3. Quando um ou mais elementos mostrarem valores de tensão abaixo de 2,13 V.

4. Como carga periódica a cada 6 meses se não houver nenhum dos motivos acima.

OBS. : Nunca deverá ser realizada uma leitura de densidade após adição de água, pois enquanto não existir uma mistura completa dentro do eletrólito, as leituras não corresponderão ao valor real.

A duração da carga deve ser controlada pelo tempo, conforme a tabela abaixo:

Volt por Elemento	Mínimo de Horas de Carga	
2,27	70	
2,30	50	
2,33	35	
2,36	25	
2,40	20	

Carga com tensão constante normalmente não causa elevações acentuadas de temperatura, mesmo em períodos prolongados de carga

Esta tabela é valida para temperatura de eletrólito na faixa de 16 a 32°C. Para temperaturas de entre 5 a 15°C o n° de horas deve ser multiplicado por fator 2.

A tensão de um elemento "quente" estará menor que a média, pois a tensão de carga diminui com a temperatura para uma mesma corrente.

Correção da Tensão de Carga com Temperatura

- Acrescentar 0,004 V para cada 1°C de diferença acima da temperatura de referência.

16.7 Avaliação de Capacidade

- A bateria deverá estar plenamente carregada
- A densidade deverá estar na faixa especificada
- O nível de eletrólito deverá estar na marca de nível máximo
- Todas as interligações deverão estar limpas e apertadas no torque indicado
- O teste de descarga normalmente é efetuado em regime de 3 horas (C3) até a tensão final de 1,75V/elemento referido a 25°C

- Considerando-se a importância da capacidade, deve-se preparar a bateria aplicando-se uma carga especial conforme item 16.9.
- A bateria deverá estar em repouso, desconectada do retificador e qualquer consumidor no mínimo há 4 horas e no máximo a 48 horas.
- Durante a descarga deverão ser registrados os valores de corrente constante, tensão, temperatura de densidade inicial e final em formulário adequado.

Ferramental e Instrumentos Necessários

- Retificador com capacidade compatível para com os regimes de carga especificados, devendo possibilitar ambos os tipos, por tensão e corrente constantes.
- Voltímetro portátil com divisão 0,01V, precisão 0,5%
- Densímetro - escala 1060 a 1240 g/dm3 a 25°C com divisões de 5 em 5g/dm^3.
- Termômetro a álcool - escala - 10 a 60°C, com divisões 1 em 1°C
- Cabos com conectores para interligação da bateria
- Derivador (SHUNT)
- Calculadora
- Relógio para medir intervalo de tempo
- Cargas resistivas compatíveis com os regimes de descarga.
- Ferramentas auxiliares (chaves, alicates, etc.)
- Equipamentos de Segurança (luvas de borracha, óculos de proteção etc.)
- Solução a 10% de bicarbonato de sódio, utilizado para neutralização do ácido sulfúrico em caso de acidente com a pele ou derramamento sobre a bateria.
- Folhas de registro de carga e descarga.
- A capacidade obtida em Ah, deverá ser corrigida para a temperatura de 25°C, conforme tabela contida no item n° 11, sendo que esta, dentro dos prazos estabelecidos no certificado de garantia não poderá ser inferior a 95% da capacidade nominal da bateria.

16.8.Descargas

Em baterias estacionárias a descarga geralmente ocorre diretamente a partir da carga de flutuação.
Assim a capacidade projetada deverá estar disponível para quando necessário, sem que se descarregue profundamente a bateria causando-lhe danos.

Portanto deve ser previsto uma proteção contra descargas profundas, que desligue a bateria ao atingir-se a tensão final especificada.

A capacidade de descarga varia dependendo da corrente de descarga. Assim quanto menor a corrente maior a capacidade de descarga, e quanto maior a corrente menor

a capacidade de descarga. Baterias OPzS tem a capacidade nominal referida a 10 horas de descarga até a tensão final de 1,75V/elemento a 25°C.

Para um dimensionamento adequado, considere as curvas e tabelas de descarga constante deste manual.

16.9. Carga especial (profunda)

A carga especial é uma carga em regime de corrente constante sem limitação da tensão final de carga. Nesta carga é desejada gaseificação livre no estágio final da carga para obter boa homogeneização da densidade dentro dos elementos. Esta carga deverá ser usada antes e após teste de capacidade, na ativação das baterias S.C., como carga inicial ao se ativar a bateria na estação, e compõe-se de dois estágios bem distintos, ou seja:

1° estágio:

Ajustar no carregador uma corrente de 0,10 C_{10}A ou seja 10 A para cada 100 ampères-horas da capacidade nominal (capacidade de 10 horas), mantendo esta corrente constante. No instante que a bateria começar a gaseificar, isto é, atingir uma tensão de 2,40 V vezes o número de elementos nos terminais finais, termina o 1° estágio da carga e a corrente deverá ser reduzida, passando-se para o 2° estágio.

2° estágio:

Ao ser atingida a tensão da gaseificação de 2,40V/elemento multiplicada pelo número de elementos em série na bateria, a corrente de carga deverá ser reduzida para 0,03 a 0,05 C_{10} A - ou um valor de 3 a 5A para cada 100 ampères-horas de capacidade. Esta é a faixa recomendada para o estágio final de carga. A partir deste instante a carga deverá prosseguir até obter-se tensões e densidades, corrigidas para a temperatura de 25°C, estáveis durante 3 leituras consecutivas, num período de 2 horas, em todos os elementos e que se tenha recolocado 110 - 115% dos Ah da capacidade nominal especifica da bateria. A temperatura de nenhum dos elementos deverá exceder a temperatura máxima permitida de 45°C. Na iminência da temperatura do eletrólito aproximar-se desta temperatura máxima, deverá ser reduzida a corrente de carga para a metade do valor, ou ser desligada e retomada a carga, quando a temperatura diminuir para 38° C .

Se por acaso o retificador não permitir tensão mais alta do que 2,40V/elemento, pode-se carregar a bateria parcialmente, pois, para menos elementos teremos tensão mais alta por elemento.

Terminada a carga nas baterias parciais considerar novamente a bateria conjunta.
Densidade final: 1215 +/- 10 g/dm³

17. MANUTENÇÃO

Para prevenir a possibilidade de problemas inspecione regulamente a bateria conforme quadro abaixo:

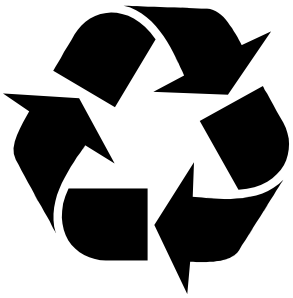
17.1. Inspeção Mensal

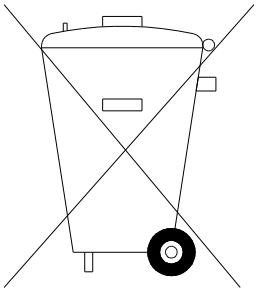
O que inspecionar	Método	Especificação	Medidas no caso de irregularidades
Tensão total em flutuação	Avaliar tensão total por voltímetro	Tensão de flutuação x numero de elementos	Ajustar a tensão de flutuação x número de elementos

17.2. Inspeção Semestral

O que Inspecionar	Método	Especificação	Medidas no caso de irregularidades
Tensão total em flutuação	Avaliar a tensão total da bateria por voltímetro classe de precisão melhor que 0,5	Tensão total da bateria deve ser : Tensão de flutuação x número de elementos	Ajuste o valor de tensão se estiver fora do especificado
Tensão individual por elemento em flutuação	Avaliar a tensão individual do elemento por voltímetro classe de precisão melhor que 0,5	Dentro da faixa 2,20 + 0,05 - 0,1V/elemento	Se algum elemento apresentar após 1 ano em operação distorções maiores que o valor permissível deverá ser acionada Assistência Técnica.
Temperatura	Avaliar a temperatura por termômetro	+/- 1°C em relação ao ambiente e demais elementos	Se acima de 3°C solicitar Ass. Técnica.
Densidade	Avaliar a densidade por densímetro classe de precisão +/- 1 divisão de escala	+/- 10 g/dm3 referido a temperatura de 25°C.	Corrigir densidade
Visual	Verifique se há vazamento ou algum dano no vaso e tampa.		Se houver vazamento de eletrólito procure verificar a causa. Havendo trincas no vaso ou tampa deve-se substituir o elemento
	Verifique o nível do eletrólito	Dentro da faixa mínimo e máximo	Adicionar água
	Verifique se há contaminação por poeira, etc.		Se contaminado, limpe com pano úmido.
	Verifique se há pontos de ferrugem na estante, nos parafusos dos conectores e terminais.		Realize a limpeza, faça o tratamento de prevenção contra ferrugem, pintando ou retocando onde necessário.

Interligações	Verifique porcas e parafusos		Reaperte conforme torque indicado no item instalação.





Produto Reciclável

Disponibilização Pós Uso

Quando da desativação das suas bateria, lembre-se que conforme resolução CONAMA n.º 257 - 30/06/99 art. 1º § único, elas devem ter uma disposição final adequada, de maneira que os elementos químicos nela contidos sejam processados de acordo com as normas ambientais vigentes.

Os componentes das baterias chumbo-ácidas são em sua maioria recicláveis, mas somente uma entidade idônea poderá faze-lo de forma tecnicamente segura evitando riscos a saúde humana e ao meio ambiente.

Para tanto, deverão ser observadas as instruções contidas no nosso "Procedimento para o Envio de Baterias Inservíveis à Saturnia Sistemas de Energia.", devendo-se à época, entrar em contato conosco para receber instruções sobre como proceder para disponibilização pós uso de suas baterias.

Preservar o Meio Ambiente
Nosso compromisso

SATURNIA SISTEMAS DE ENERGIA LTDA

Fábrica Escritório:
Rua Aurélia Luiza M. Zanom, 600 - Bairro Iporanga - CEP 18.087-100 - Sorocaba - SP
Fone (15) 3235.8000 - FAX (15) 3235.8195